

マルチエージェントモデルに基づく分散ワークフロー管理ツール IntelliAsk *

5 Y-9

塩内 正利

市来 宏基

井手 敏博†

(株) 富士通研究所 ネットメディア研究センター † 富士通九州通信システム株式会社

E-mail: {shiouchi, iciki}@flab.fujitsu.co.jp, idebin@qcs.ts.fujitsu.co.jp

1 まえがき

昨今、複数の企業が共同して仮想的な一企業として機能するバーチャルコーポレーション（あるいはバーチャルエンタープライズ等）という形態が実用されるようになってきた。一方、イントラネットブームの中で再びグループウェアが見直され、コンピュータによる企業内の様々な仕事の支援システムへの関心が高まっている。こうした流れの中で、これまでの単一企業内のワークフロー管理ではもはや力不足で、それを更に拡張した複数企業間でのワークフローの効率的な管理が求められている。このような課題に対し、我々はマルチエージェントモデルに基づいたワークフロー管理ツールを提案する。このマルチエージェント方式によるワークフロー管理ツールは、従来のクライアントサーバ方式のシステムの機能を様々なエージェントに取り込み、移動エージェント化されたタスクとのエージェント間通信を用いてモニタリングを行うことによりサーバを不要にし、企業間を横断するフロー経路など、より柔軟なフロー構築を可能にする。

2 動的フロー構築

複数の組織に跨るワークフローを設定するには、経由する組織の構造や担当者名などの情報が予め知らされている必要がある。しかし、一般にこれらの情報は組織の機密事項を含むために非常に制限されており、事実上はそのような経路を設定することは不可能である。そこで、タスクを移動エージェントとし、移動先での経路を移動先で順次決定する動的フロー構築を用いることにより、この問題を解決する。

動的フロー構築はエージェント間通信による一種のファシリテーションを用いて実現する。経路を決定する為の知識はディレクトリサーバの類に問い合わせて獲得し、タスクはその知識を元に、タスクの状態と環境条件などにより経路を選出し、それに従って移動する。IntelliAsk をその構成要素の一つとするマルチエ

ージェント指向グループウェア IntelliTeam [1][2] はそのための環境として、ユーザの状態やディレクトリサービスを提供するエージェントを用意している。

3 タスクのモニタリング

クライアントサーバ型のワークフロー管理ツールでは、タスクの実体はサーバ上にあり、各クライアントを巡回する度にその状態が変更されて保存される。従って、タスクのモニタリングとはサーバ上の実体をモニタすることである。一方、そのようなサーバを持たない IntelliAsk では、タスクそのものが管理ツール間を移動するため、発信元でタスクのモニタリングを行うためには、そのタスクの実体を追跡することが必要になる。しかし、動的に経路が決定される IntelliAsk では一旦送り出した後にタスクが辿る経路を予め知ることができない。そこで、タスクの置かれた環境や状態の変化の都度、現在地や自己の状態などの情報を、タスク側から通知させることによってモニタリングを行う。

この場合の選択肢として、タスク側からは連絡先などの最低限の情報を通知するだけにし、必要に応じてタスクに詳細情報を問い合わせる方法と、常にタスクの全情報（差分情報）を通知させ、全体像を把握しておく方法がある。前者は通常の通信量を抑制できる代わり、タスクまでの通信経路上に障害がある場合に情報を得ることができない上、タスクが何らかの事故により消滅した場合にも復元できないのに対し、後者は通常時の通信量は多いが常にタスクの状態が把握でき、万一のタスク消滅時においてもかなりの復元が可能であるなど一長一短がある。

4 タスク操作機能

タスクは作成/削除、コピー、分割/統合、リンク/アンリンク、状態の変更および送出・受容といった操作が可能である。コピーや分割/統合は基本的には雛形を用いたタスクの新規作成であるが、互いに関連を持つためリンクされる点が特徴である。例えばユーザ A がタスク X を請け負い、それを Y と Z の二つに分割し、ユーザ B とユーザ C の二人の部下に依頼したとす

*IntelliAsk — A Multi-Agent Oriented Workflow Management Tool; Masatoshi Shiouchi, Hiroki Ichiki, Toshihiro Ide†; Netmedia Lab., FUJITSU LABORATORIES LTD. † FUJITSU KYUSHU COMMUNICATION SYSTEMS LTD. 2-2-1 Momochihama, Sawara-ku, Fukuoka 814, Japan

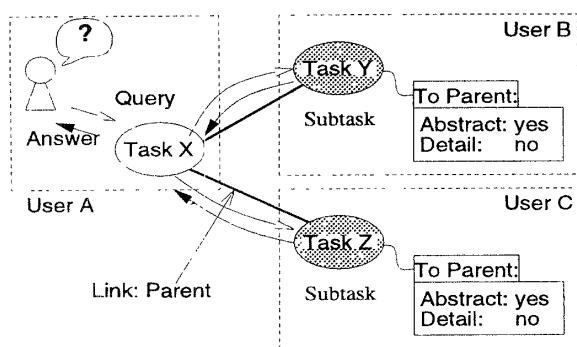


図 1: 親子タスク間の問い合わせ

ると、元のタスク X と分割後の二つのタスク Y および Z との間には親子関係を与えることができる。

この親子関係のリンクにより、タスクの発信者はユーザ A の所にあるタスク X に対して問い合わせ可能となる。つまり、タスク X への問い合わせは Y と Z への問い合わせを発生し、それぞれの回答を併せたものがタスク X の状態として回答される。勿論、リンクによる参照には制約条件を付与することが可能で、子タスクの状態についての回答の抑制や、アクセスレベルに応じた詳細度の制御が行える (図 1)。

このようなリンク機能は組織間のワークフローにおけるセキュリティの確保に役立つ。実は他組織に移動したタスクをモニタするための仕組みには僅かながらセキュリティを侵害する可能性がある。タスクはモニタリングの為に発信元に対して少なくとも現在の連絡先を通知するが、これによってタスクが移動した先の情報が漏れる可能性がある。そこで、タスクのコピーとリンクの制約を用いてセキュリティの侵害を回避する。

まず、他組織からのタスクを受け取った側のセキュリティについては、組織間の窓口となるところで他の組織から受領したタスクをコピーし、自組織内はこのコピーを流通させることにより保護する。コピーすることによって発生した、元タスクとコピータスクとの間のリンクの参照関係に制約を置くことにより、自組織内のセキュリティを守りながら他組織からの問い合わせに対応することが可能になる (図 2)。

次にタスクの発信元のセキュリティの確保を考える。他組織にタスクを渡した発信元に関する情報はタスクが発信元に対して自分の情報を通知する目的のためにタスクに納められている。これらの情報は、ある程度は暗号化技術などで秘匿することはできるが、実際に通信が行われる以上、完全に隠すことは不可能である。そこで、発信元の組織でも他組織に対する窓口を設け、そこでタスクのコピーを行ない、そのリンクに制約を持

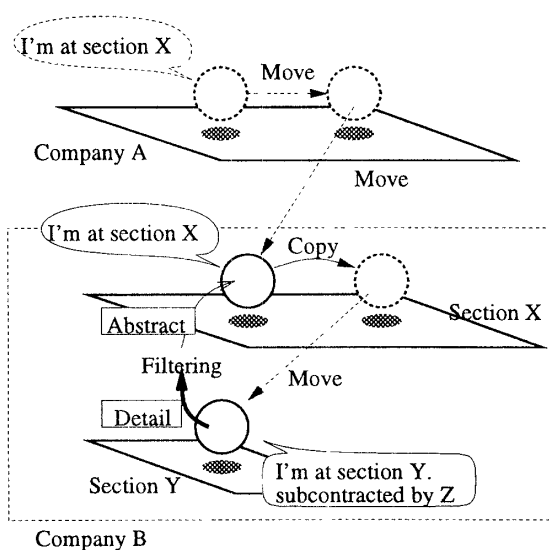


図 2: 移動先組織における内部情報の保護

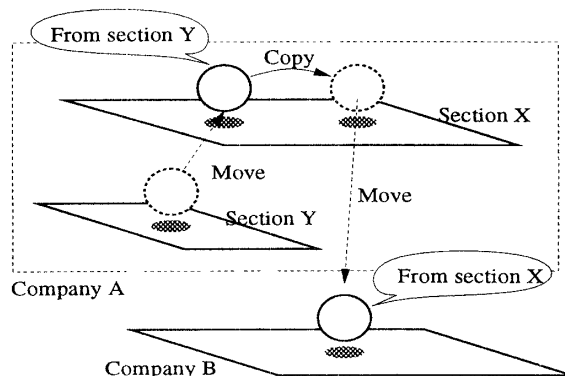


図 3: 発信元組織における内部情報の保護

たせることで内部情報の流出を制御し、発信元の情報を保護する (図 3)。発信元からの問い合わせは第一のコピータスクの問い合わせを起動し、他組織にあるコピータスクへ問い合わせる。他組織側でも受領したタスク (すなわち第一のコピータスク) のコピータスク (第二のコピータスク) へ問い合わせを行い、末端タスクからの回答を適宜フィルタリングして回答する。これにより発信元・移動先双方のセキュリティが守られる。

参考文献

- [1] 高田, 市来, 牛嶋, 塩内, 毛利, 和田. マルチエージェント指向グループウェア IntelliTeam 人工知能学会第 31 回ヒューマンインタフェースデザイン研究会, pp.13-18, Jun. 1997.
- [2] 塩内, 市来, 牛嶋, 高田, 毛利, 和田. マルチエージェントモデルに基づくグループウェア IntelliTeam 情報処理学会第 54 回全国大会, 分冊 4, pp.231-232, Mar. 1997.